

É R T E K E Z É S E K
A M A T H E M A T I K A I T U D O M Á N Y O K K Ö R É B Ő L.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

IX. KÖTET. IX. SZÁM. 1882.

1871—1880. ÉVEKBEN

MAGYARORSZÁGBAN MEGFIGYELT

HULLÓCSILLAGOK PÁLYAELEMEL.

IRTA

KÖVESLIGETHY RADÓ.

(A III. osztály ülésén 1882. márczius 13. bemutatta Konkoiy M l. t.)

— Ára 10 kr. —

BUDAPEST, 1882.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



Eddig külön megjelent

É R T E K E Z É S E K

a matematikai tudományok köréből.

Első kötet.

- I. Szily Kálmán. A mechanikai hő-elmélet egyenleteinek általános alakjáról. Székfoglaló. 10 kr.
- II. Hunyady Jenő. A pólus és a polárok. A viszonyos polárok elve 20 kr.
- III. Vész János A. Biztosítási kölcsön (új életbiztosítási nem) 20 kr.
- IV. Kruspér István. A Schwerdt-féle Comparator módosított alkalmazása 10 kr.
- V. Vész János A. Légrövidebb távolok a körkúpon. Székfoglaló. 10 kr.
- VI. Tóth Ágoston. Az európai nemzetközi fokmérés és a körébe tartozó goedaetai munkálatok 20 kr.
- VII. Kruspér István. A párisi meter-prototyp 10 kr.
- VIII. König Gyula. Az elliptikai függvények alkalmazásáról a magasabb foku egyenletek elméletére 20 kr.
- IX. Murmann Ágost. Európa bolygó elemei, annak tíz első észlelt szembenállása szerint 20 kr.
- X. Szily Kálmán. A Hamilton-féle elv és a mechanikai hő-elmélet második fő tétele 10 kr.
- XI. Tóth Ágoston. A földképkészítés jelen állása, a mint az képviselv. volt az antwerpeni kiállításon. Két táblával 20 kr.

Második kötet.

- I. Murmann Ágost. Freia bolygó feletti értekezés 30 kr.
- II. Kruspér István. A comparatorokról 10 kr.
- III. Kruspér István. A vonásos hosszsmértékek összehasonlítása folyadékokban 10 kr.
- IV. Feszt V. A közlekedési művek és vonalok 20 kr.
- V. Murman A. Az 1861. nagy üstökös pályájának meghatározása 20 kr.
- VI. Kruspér J. A párisi levéltári méter-rúd 10 kr.

Harmadik kötet.

- I. Vész János Ármin. Adalék a visszafutó sorok elméletéhez. 10 kr.
- II. Konkoly Miklós. Az ó-gyallai csillagda leírása s abban történt napfoltok észlelése néhány spectroscopicus észlelés töredékeivel. 1872. és 1873. Három táblával. 40 ki.
- III. Kondor Gusztáv. Emlékbeszéd Herschel János k. tag fölött. 10 kr.
- IV. B. Eötvös Loránd. A rezgések intenzitása, tekintettel a rezgés forrásnak és az észlelőnek mozgására 10 kr.
- V. Réthy Mór. A Diffraction elméletéhez 12 kr.
- VI. Martin Lajos. Az erőműtani csavarfelületek. — A vízszintes szélkerék elmélete. Két értekezés 1 frt
- VII. Réthy Mór. A kerületre redukálható felület-egészletek elméletéhez 15 kr.
- VIII. Galgóczy Károly. Emlékbeszéd Vallas Antal k tag felett. 10 kr.

ÉRTEKEZÉSEK

A MATEMATIKAI TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL.

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

1871–1880-ik években Magyarorszáiban megfigyelt hullócsillagok pályaelemei.

Irtá

KÖVESLIGETHY RADÓ.

(A III. osztály ülésén 1882. márczius 13. bemutatta Konkoly M. l. t.)

A következőkben adom elő azon pályaelemeket, melyeket az 1871–1880. végeig a magyar korona területén tett hullócsillagok megfigyelése szolgáltat. A megfigyeléseket következő hat állomás nyújtotta: Ó-Gyalla, Zágráb, Selmezbánya, Szathmár-Némethi, Hódmező-Vásárhely és Gyulafehérvár. Noha az így szerzett anyag fölötte nagy, mert vagy 5000 hullócsillagnak a számításra szükséges adatai fekszenek előttünk, mégis azok száma, melyek a valószínű radiansok képzéséhez járultak, csak 1088, s így, 91 ilyen radians lévén, egyre csakis 12 hullócsillag esik közép számban.

A pályameghatározást azon képlet szerint végeztem, melyet dr. Schrader az ó-gyallai évkönyvek egyikében közölt s mely lényegileg a Klinkerfues adta közelítő móddal azonos.

Legyen ugyanis \odot a nap hossza, \odot' a nap javított hossza R a föld vezérsugara. Ha parabolikus sebességet fogadunk el, ha tehát a

$$V=k\sqrt{\frac{2}{R}-\frac{1}{a}}$$

egyenletben, hol $\log k = 8.2356$, a a pálya nagyobbik féltengeleje, az $\frac{1}{a}$ mennyiséget elhanyagoljuk, lesz

$$\cos \eta = \cos \tau \sin (l - \odot') \text{ hol } \odot' = \odot + \Delta \odot ;$$

$$\sin \vartheta = m \sin \eta \text{ a midőn } m = \sqrt{1 - \frac{R}{2}}$$

(a $\Delta \odot$ és $\log m$ mennyiségek az alább közlendő táblából vehetők ki.) Tovább lesz a hajlás számára:

$$\operatorname{tg} i = \frac{\sin \tau}{\sin \eta} \operatorname{tang} (\eta - \vartheta)$$

a rendhagyás ellenben

$$\operatorname{tg} \frac{v}{2} = \frac{\cos i \cdot \operatorname{tang} (\eta - \vartheta)}{\operatorname{tang} (l - \odot') \operatorname{tang} \eta}$$

$$\text{Végre: } \pi - \Omega = v \text{ és } \Omega = \left\{ \begin{matrix} \odot \\ \odot \end{matrix} K \odot - 180^\circ + 180 \text{ ha } \tau = \begin{cases} -\tau \\ +\tau \end{cases}$$

A perihel távolát szolgáltatja ezen képlet:

$$q = R \cos^2 \frac{v}{2}$$

Ellenőrzésül használtam ezen képletet: $\cos \frac{v}{2} = \frac{\cos (\eta - \vartheta)}{\cos i}$

A mozgás direkt, ha $\eta - \vartheta < 90^\circ$, retrograd, ha $\eta - \vartheta > 90^\circ$

TÁBLA

melynek segítségével az évkönyvből ismert \odot -ssal kivethető $\Delta \odot$ és $\log m$.

\odot	$\Delta \odot$	$\log m$	\odot	$\Delta \odot$	$\log m$
0°	−0.93°	9.8502	190°	+0.95°	9.8495
10	−0.97	8495	200	0.95	8501
20	−0.95	8489	210	0.92	8507
30	−0.92	8483	220	0.87	8512
40	−0.85	8477	230	0.77	8517
50	−0.75	8472	240	0.65	8522
60	−0.63	8467	250	0.52	8525
70	−0.50	8463	260	0.35	8528
80	−0.35	8460	270	0.18	8529
90	−0.18	8459	280	0.02	8530
100	−0.02	8458	290	−0.17	8530
110	+0.15	8459	300	−0.33	8529
120	0.32	8460	310	−0.48	8526
130	0.47	8463	320	−0.62	8522
140	0.62	8467	330	−0.75	8518
150	0.73	8471	340	−0.85	8513
160	0.83	8476	350	−0.88	8508
170	0.90	8482	360	−0.93	8502
180	+0.93	8488			

A perihelidőket nem vettem fel a pályaelemek közé, mivel ezek összehasonlításoknál úgy sem szerepelnek.

Dr. Weiss Ödön táblázatba állította azon üstököseket, melyek a földpályához közel jönnek. A táblázatot annyiban változtattam meg, hogy az ott jelzett üstökösöknek pályaeleimet csatoltam még hozzá. Ezeknek szolgáltat alapúl az Olbers-Galle-féle 1863-ig terjedő üstökös jegyzék.

A második rovat adja az üstököst, valamint a csomót, melyben a földpályát metszi; a harmadik rovat ellenben ezen metszés közelebbi idejét, a negyedik a földpályától való távolságát, az ötödik rovat végre a radiatio-pontot. Ez adatok szólnak az 1850-ik év közép æquinoctiumára.

Üstökösök

melyek a földpályához tetemesen közelednek.

Szám	Üstökös	Idő	R—r	l	b.	i	π	Ω	q	Mozg.
1	1792. II. \mathcal{U}	jan. 5	—0.066	182.2	27.9	49.12	135.87	283.23	0.9668	R
2	1840. I. Ω	» 20	0.036	141.1	—45.5	53.08	192.20	119.95	0.6185	D
3	1718. Ω	» 29	—0.042	217.6	—18.2	31.13	121.65	127.92	1.0254	R
4	1857. I. \mathcal{U}	febr. 2	—0.028	258.3	46.3	87.93	74.73	313.15	0.7725	D
5	1092. Ω	» 5	—0.012	110.1	—56.9	28.92	156.33	125.67	0.9281	D
6	1854. IV. \mathcal{U}	» 13	0.015	320.7	55.0	40.90	94.40	324.47	0.7987	D
7	1858. IV. \mathcal{U}	» 13	0.045	272.2	35.2	80.03	226.10	324.97	0.5543	R
8	1862. IV. \mathcal{U}	márc. 16	0.013	247.9	22.9	42.47	125.18	355.77	0.8032	R
9	1683. Ω	» 16	—0.052	224.0	—34.5	83.78	86.52	173.28	0.5533	R
10	1763. \mathcal{U}	» 18	—0.026	322.4	37.7	72.57	84.95	356.28	0.4983	D
11	1861. I. \mathcal{U}	april. 20	0.002	270.6	57.0	79.75	243.37	29.92	0.9207	D
12	1790. III. \mathcal{U}	» 24	—0.063	328.5	33.1	63.58	274.95	35.23	0.7910	R
13	1863. II. Ω	jun. 2	—0.054	338.9	—40.3	67.37	247.25	251.27	1.0682	R
14	1684. Ω	» 22	—0.010	40.1	—65.8	65.80	238.87	268.25	0.9602	D
15	1850. I. \mathcal{U}	» 24	—0.065	1.9	70.5	68.18	272.42	92.88	1.0815	D
16	1864. II. \mathcal{U}	» 27	0.047	13.5	1.1	1.87	304.22	95.20	0.9093	R
17	1737. II. \mathcal{U}	jul. 29	0.025	129.2	58.8	39.23	262.60	123.88	0.8670	D
18	1852. II. Ω	aug. 10	—0.013	33.6	—27.7	49.18	278.70	317.48	0.9129	D
19	1862. II. Ω	» 19	—0.027	48.6	—4.6	7.90	299.33	326.53	0.9813	R
20	1854. III. Ω	szept. 10	—0.018	45.8	—33.7	71.32	273.68	347.65	0.6481	R
21	1790. I. \mathcal{U}	» 16	—0.053	104.7	15.2	29.73	58.40	172.83	0.7473	R
22	1763. Ω	» 20	0.029	33.2	—39.0	72.57	84.95	356.28	0.4983	D
23	1864. IV. \mathcal{U}	okt. 16	—0.044	185.6	50.1	48.87	321.70	203.22	0.7709	D
24	1779. Ω	» 19	0.022	24.5	—42.3	32.52	87.23	25.07	0.7132	D
25	1849. I. \mathcal{U}	» 29	—0.027	147.2	55.1	85.05	63.23	215.20	0.9597	D
26	Biela. \mathcal{U}	nov. 28	0.011	38.7	30.6	12.55	109.13	245.85	0.8606	D
27	1819. IV. Ω	dec. 9	0.086	327.9	—35.2	9.02	67.32	77.23	0.8926	D
28	1680. \mathcal{U}	» 26	0.050	128.6	3.4	60.67	262.82	272.15	0.0062	D

Még csak kevés mondani valóm van: a hullócsillagokról már egész irodalom létezik. E helyen legyen szabad megtekintennem a változásokat melyeket a pályaelemek szenvednek, ha a szigorú képlet helyett a közelítőt alkalmazzuk. A

$$V = k \sqrt{\frac{2}{R} - \frac{1}{a}}$$

képletből származik differenciáció után:

$$dV = \frac{k^2}{2a^2 V} da.$$

Mivel k^2 csekély szám, a ellenben tetemes, a sebességben elkövetett hiba is csak kicsiny lehet. A novemberi raj pl. 33.25 év alatt tesz egy keringést, tehát $a = 10.340$, az augusztus havi raj féltengelye ellenben 22.355; ha $da = 12.015$ állapítunk meg, lesz a hiba V -ben:

$$dV = 0.00015$$

tehát oly csekély, hogy $a = \infty$ feltevése által V nem változik tetemesen. A többi képlet úgy származik a szigorúból, ha benne $L = \odot - 90^\circ$ és $R=1$ helyettesítünk, hol a L mennyiséget következő egyenlet definiálja:

$$\sin(\odot - L) = \frac{0.9998}{\sqrt{2R - R^2}}$$

Ebből ered közvetlenül a következő:

$$dL = \frac{0.9998(1-R) dR}{(2R - R^2)\sqrt{2R - R^2} - 0.9996}$$

tehát a legkedvezőtlenebb esetben $dL = 0.0144$.

A hajlás számára a szigorú képlet így hangzik

$$\operatorname{tg} i = \frac{\operatorname{tang} \beta}{\sin(\odot - \lambda)}$$

hol $\operatorname{tang} \beta = \operatorname{tang} \gamma \cdot \sin(\lambda - L)$ és $\operatorname{tang} \gamma = \frac{\operatorname{tang} \tau}{\sin(L = L)}$
 l és τ alatt értjük itt a radiáció pont hosszát és szélességét, λ és β alatt pedig a hullócsillaghoz vont érintő célpontjának hosszát és szélességét. Behelyettesítés és differenciáció után ered:

$$di = \frac{\operatorname{tang} \tau \sin(\odot - \lambda) \sin(l - \lambda) dL}{\operatorname{tang}^2 \tau \sin^2(\lambda - L) + \sin^2(l - L) \sin^2(\odot - \lambda)}$$

mely kifejezés helyett szabad lesz a következőt is helyettesíteni:

$$di = \frac{\tan \varphi \cdot \sin (\odot - \lambda) \sin (l - \lambda) dL}{\tan^2 \varphi \cdot \cos^2 (\odot - \lambda) + \cos^2 (\odot - l) \sin^2 (\odot - \lambda)}$$

Ha a \odot , λ és l mennyiségek számára elfogadjuk a lehető legalkalmatlanabb számokat, leszen pl. $\varphi = 89.917$ esetében $di = 1.0000$. Számításunk két legszélsőbb esetére nézve lesz: $di = -0.0002$ [$b = -0.66$] és $di = +0.09222$ [$\varphi = 81.12$].

Határozzuk még meg a rendhagyásban elkövetett hibát, mely a perihel hosszában tett hibával is azonos.

Ha $p = \frac{V^2 R^2 \sin^2 \sigma}{k^2}$ kifejezésből, hol $\sin \sigma$ igen megközeledten mint L -tól függetlennek tekinthető, képezzük a következőt:

$$dp = \frac{2 V^2 R^2 \sin^2 \sigma dV}{k^2}$$

leszen ismét, a legrosszabb esetet választva: $dp = 0.0240$, és ennél fogva a rendhagyás képletében: $e \cos v = \frac{p}{R} - 1$

$$dv = \frac{-dp}{R \sqrt{e^2 - \left(\frac{p}{R} - 1\right)^2}}$$

dv legnagyobb értéke tehát: $dv = -0.1580$. A csomópontot csupán a naphossza határozza meg; erre tehát az $\frac{1}{a}$ mennyiség elhanyagolása nincs befolyással.

Ezen kevés adat eléggé mutatja, hogy a megközelítő képletek szerint való számítással csak oly hibák csúszhatnak az eredménybe, melyek az észlelési hibák határain messze belül fekszenek.

Szabad legyen még néhány megjegyzést tennem a radiáció pontok meghatározását illetőleg. Egy este gyakran oly megfigyeléseket szolgáltatók, melyek okvetlenül több radiansba számíthatók, és e tekintetben ezen nagyfontosságú pont meghatározásában bizonyos önkény uralkodik, mert akadnak esetek, hol egy hullócsillag az egyik vagy másik radiansba egyenlő joggal illik. Fölötte tanácsos volna tehát tekintetbe venni ezen körülményt, melyről már Schiaparelli tesz említést, hogy t. i. az egyes meteorrajok egyénjeiknek színében, uszályában és látszólagos sebességében épen úgy, mint spektrumaik minőségében, lényegesen különböznek; fontos mindenestre az, hogy ezen sajátságok a meteorraj állandó jellemét képezik. Így pl.

a perseidákra megjegyezhetni, hogy színök sárga, uszályúk gyorsan eltűnő, hogy fényök a fellobbanás pillanatától fogva nő, míg a legnagyobb fényt kifejtve, eltűnnek.

A közölt hullócsillagok pályaelemeire nézve megjegyzem, hogy a radiáció pontokat hosszúságok szerint rendeztem, mely körülmény nagy mérvben elősegíti az összehasonlíthatás könnyűségét. Célunk ugyanis nem az lehet, minél több radiáció pontot konstatálni, hanem a számtalan létezőket minél kevessebbre, de annál biztosabbakra redukálni.

Tekintetbe véve azt, hogy az egyes radiáció-pontok — a hulló csillagok csekély száma miatt — bizonyos fokig hiánysak, az összehasonlítás következő összevonásokat enged meg:

Valószínűleg azonos radiációpontok s hullócsillagok pályái.

I d ő	Centr. szám	Hány hullócs.	I d ő	Centr. szám	Hány hullócs.	I d ő	Centr. szám	Hány hullócs.
1875. júl. 27.48	2	10	1874. aug. 12.45	9	9	1876. aug. 10.92	5	15
1878. » 29.44	3	9	1875. » 12.41	12	6	1875. » 8.93	1	9
			1875. » 10.96	8	8			
1872. aug. 12.01	9	11	1875. » 10.96	9	14	1880. aug. 9.44	7	22
1875. » 10.96	10	10	1871. » 9.97	2	7	1875. » 10.96	6	14
1874. » 9.95	7	10				1872. » 10.98	4	8
1872. aug. 7.42	1	9	1878. apr. 20.94	1	6	1874. » 9.95	4	25
1875. » 9.99	2	6	1874. » 20.63	1	6	1879. » 11.94	3	12
						1875. » 11.95	2	12
1879. júl. 26.96	1	10	1874. aug. 9.95	6	11			
1875. » 26.96	1	18	1874. » 9.95	5	8	1874. aug. 9.95	1	14
			1875. » 10.96	7	9	1877. » 13.44	1	12
1874. aug. 12.45	10	7	1875. » 11.95	3	23	1872. » 12.42	11	9
1872. » 10.98	6	9	1876. » 10.92	4	11	1876. » 10.92	1	9
1872. aug. 10.98	5	8						
1877. » 12.93	2	19	1875. aug. 10.96	5	11	1872. aug. 10.98	8	12
			1874. » 9.95	3	50	1872. » 9.97	3	16
1880. júl. 29.99	9	13	1876. júl. 27.98	4	14			
1878. » 26.43	1	10	1876. » 27.98	1	17	1872. aug. 12.42	13	9
1875. júl. 28.45	2	23	1873. » 26.48	1	8	1879. » 12.46	5	13
1876. » 27.98	2	9						
1873. júl. 27.99	2	13	1874. aug. 9.95	2	9	1876. aug. 10.92	6	16
1880. » 27.95	11	13	1876. » 13.40	2	6	1872. » 12.01	10	22

I d ő	Centr. szám	Hány hulló s. bol áll?	l	ℓ	i	π	Ω	q	Mozg.	η	$\eta - \vartheta$	Észlelő hely
1880. jul. 9.42 ...	10	7	358.98	44.13	15.43	297.41	287.43	1.0093	D	47.13	16.20	Selme cz.
1875. » 27.48 ...	2	10	358.03	22.06	56.48	45.15	303.95	0.4091	R	138.33	110.52	Selme cz.
1876. » 27.98 ...	3	13	357.99	48.04	84.85	247.91	305.17	0.7823	D	122.00	85.48	Ó-Gyalla
1878. » 29.44 ...	3	9	357.15	18.16	53.24	60.27	306.03	0.2992	R	137.36	108.97	»
1872. aug. 12.01 ...	9	11	356.60	72.17	55.93	295.30	319.50	0.9683	D	100.49	56.79	»
1880. » 9.44 ...	8	8	353.65	37.98	74.50	277.19	317.07	0.5074	D	117.60	79.10	»
1875. » 10.96 ...	10	10	352.72	56.63	63.28	265.99	317.85	0.8195	D	108.05	66.15	»
1874. » 9.95 ...	7	10	352.46	57.36	63.33	266.64	317.10	0.8292	D	107.96	66.03	»
1875. jul. 31.98 ...	7	9	347.82	33.20	82.69	209.05	308.27	0.4250	D	121.86	85.27	»
1872. aug. 10.98 ...	6	9	344.24	66.19	54.10	282.67	318.53	0.9172	D	99.87	56.08	»
1875. jul. 28.45 ...	2	23	335.40	60.02	58.97	258.60	304.92	0.8582	D	104.50	61.71	»
1873. » 27.99 ...	3	10	330.26	15.65	44.79	172.57	305.37	0.1627	D	113.53	73.49	»
1875. » 31.98 ...	5	6	328.62	45.60	52.81	235.71	308.27	0.6595	D	103.79	60.83	»
1872. aug. 7.42 ...	1	9	326.10	59.10	46.78	268.66	315.08	0.8564	D	95.36	51.00	»
1875. jul. 31.98 ...	6	9	325.71	32.50	45.50	214.37	308.27	0.4729	D	104.27	61.42	»
1875. aug. 9.99 ...	2	6	322.50	48.95	40.77	257.76	316.88	0.7670	D	93.31	48.78	»
1880. » 9.44 ...	6	7	320.62	22.43	23.13	230.07	317.07	0.5334	D	92.75	48.20	»
1879. jul. 26.96 ...	1	10	319.22	22.96	36.20	196.80	303.52	0.3617	D	104.08	61.21	»
1875. » 26.96 ...	1	18	316.51	12.96	20.96	190.28	303.48	0.3077	D	102.33	59.07	Zágráb
1874. aug. 12.45 ...	10	7	312.96	70.02	41.23	292.74	319.52	0.9584	D	87.55	42.97	Ó-Gyalla
1872. » 10.98 ...	5	8	306.45	47.09	29.54	270.33	318.53	0.8444	D	81.41	37.42	»
1875. jul. 28.45 ...	1	9	305.10	73.58	44.17	281.68	304.92	0.9740	D	89.94	45.37	»
1877. aug. 12.93 ...	2	19	303.47	32.10	19.33	266.71	320.17	0.8080	D	75.40	32.57	Zágráb
1876. jul. 27.98 ...	2	9	302.87	66.54	41.91	272.99	305.17	0.9372	D	88.93	44.37	Ó-Gyalla
1875. » 31.98 ...	4	7	296.83	15.23	10.85	241.05	308.27	0.7036	D	78.54	35.09	»
1878. » 29.44 ...	1	9	293.65	53.12	32.51	263.07	306.03	0.8760	D	82.36	38.30	»

I d ő	Centr. szám	Hány hulló ból áll?	l	τ	i	π	Ω	q	Mozg.	η	$\eta - \vartheta$	Észlelő hely
1873. jul. 27.99 ...	2	13	277.21	40.82	20.38	266.37	305.37	0.9018	D	68.79	27.92	Ó-Gyalla
1880. » 29.99 ...	9	13	270.00	77.55	37.96	294.82	307.10	1.0035	D	84.46	38.38	Fehérvár
1878. » 26.43 ...	1	10	269.52	73.06	35.98	295.39	303.17	1.0108	D	80.62	36.82	Selmecz
1877. aug. 12.93 ...	1	18	269.13	23.76	8.72	296.07	320.17	0.9687	D	44.13	14.84	Zágráb
1875. » 10.96 ...	9	14	268.25	74.05	34.02	306.17	317.85	1.0028	D	77.82	34.46	Ó-Gyalla
1871. » 9.97 ...	2	7	267.27	71.64	32.47	303.83	316.85	1.0001	D	76.00	33.04	»
1874. apr. 20.63 ...	2	7	267.11	56.54	78.58	172.14	210.28	0.8980	D	117.80	79.21	»
1880. jul. 27.95 ...	11	13	260.17	47.08	19.69	280.38	305.18	0.9689	D	60.98	23.13	Selmecz
1874. aug. 12.45 ...	9	9	250.44	81.12	37.60	315.74	319.52	1.0120	D	81.68	37.64	Ó-Gyalla
1878. apr. 21.44 ...	1	10	245.83	45.93	69.66	138.20	211.10	0.6513	D	113.89	73.76	Vásárhely
1875. aug. 12.41 ...	12	6	244.74	70.88	29.66	314.12	319.18	1.0110	D	71.56	29.76	Ó-Gyalla
1875. » 10.96 ...	8	8	220.73	73.85	31.52	320.17	317.85	1.0130	D	74.00	31.54	»
1876. » 13.93 ...	1	10	178.75	63.82	30.24	343.71	321.35	0.9742	D	74.74	32.07	»
1878. apr. 20.94 ...	1	6	174.98	64.25	30.72	187.70	210.60	0.9654	D	75.68	32.58	»
1874. » 20.63 ...	1	6	168.91	71.69	33.77	198.62	210.28	0.9948	D	78.24	34.58	»
1880. nov. 28.61 ...	12	7	113.26	14.99	56.76	197.23	266.73	0.1728	R	134.05	103.27	Selmecz
1871. aug. 9.97 ...	1	9	106.60	62.82	58.25	357.97	316.85	0.8884	D	103.54	60.48	Ó-Gyalla
1874. » 9.95 ...	6	11	81.79	42.37	85.35	254.04	317.10	0.7360	R	127.71	93.96	»
1876. » 10.92 ...	5	15	79.65	53.91	82.76	358.89	318.47	0.8922	D	120.47	83.21	Vásárhely
1874. » 9.95 ...	5	8	75.80	45.68	85.10	267.80	317.10	0.8370	R	128.04	94.45	Ó-Gyalla
1875. » 10.96 ...	7	9	72.15	45.07	81.52	274.59	317.85	0.8758	R	130.28	97.88	»
1875. » 11.95 ...	3	23	64.20	32.45	57.41	281.40	318.80	0.9090	R	144.65	120.66	Szathmár
1876. » 10.92 ...	4	11	63.33	40.49	70.13	288.07	318.47	0.9434	R	137.49	109.15	Vásárhely
1875. » 8.93 ...	1	9	62.31	57.24	84.43	335.73	315.83	0.9837	D	121.36	84.51	Ó-Gyalla
1875. » 10.96 ...	5	11	61.67	46.68	79.40	293.79	317.85	0.9682	R	131.90	100.37	»
1874. » 9.95 ...	3	50	60.59	47.53	80.57	339.92	317.10	0.9734	R	131.16	99.24	»

I d ő	Centr. szám	Hány halló * bél áll ?	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>i</i>	π	Ω	<i>q</i>	Mozg.	η	$\eta - \vartheta$	Észlelt hely
1880. aug. 9.44 ...	7	22	60.37	36.13	62.64	287.07	317.07	0.9450	R	141.99	116.36	Ó-Gyalla
1875. » 10.96 ...	6	14	59.78	32.26	55.90	288.93	317.85	0.9502	R	146.00	122.87	»
1872. » 10.98 ...	4	8	59.53	39.60	67.43	296.35	318.53	0.9758	R	129.36	112.13	»
1874. » 9.95 ...	4	25	56.32	39.00	66.14	297.84	317.10	0.9848	R	140.21	113.50	»
1879. » 11.94 ...	3	12	55.08	36.29	61.09	305.11	318.73	0.9988	R	143.32	118.51	»
1875. » 11.95 ...	2	12	54.04	32.10	54.29	306.84	318.80	1.0023	R	147.60	125.49	Szathmár
1875. » 10.96 ...	11	15	52.72	66.93	72.71	321.33	317.85	1.0125	D	113.00	72.72	Ó-Gyalla
1875. » 10.96 ...	4	15	51.43	39.89	85.00	29.17	317.85	0.6690	R	127.78	94.06	»
1876. » 10.92 ...	3	9	49.80	48.40	80.09	317.17	318.47	1.0133	R	131.60	99.91	Vásárhely
1874. » 9.95 ...	2	9	47.61	33.48	56.28	317.28	317.10	1.0132	R	146.52	123.72	Ó-Gyalla
1876. » 13.40 ...	2	6	46.96	32.40	54.78	332.51	320.87	1.0025	R	147.30	125.00	Vásárhely
1876. jul. 27.98 ...	4	14	46.28	66.62	72.64	296.41	305.17	1.0102	D	112.95	72.69	Ó-Gyalla
1876. » 27.98 ...	1	17	43.38	57.19	86.17	315.15	305.17	1.0078	D	122.48	86.18	»
1879. aug. 13.92 ...	4	22	42.58	28.72	49.36	344.39	320.67	0.9700	R	150.10	129.60	»
1873. jul. 26.48 ...	1	8	39.84	57.63	85.73	311.03	303.45	1.0106	D	122.17	85.74	»
1876. aug. 13.40 ...	1	8	37.77	49.43	83.69	343.73	320.87	0.9730	R	129.18	96.18	Vásárhely
1875. jul. 28.45 ...	3	7	37.58	74.28	63.20	306.06	304.92	1.0152	D	105.70	63.20	Ó-Gyalla
1872. aug. 10.98 ...	7	26	35.08	66.84	71.85	307.27	318.53	1.0035	D	112.43	71.94	»
1874. » 9.95 ...	1	14	31.96	35.64	62.95	354.30	317.10	0.9102	R	141.48	115.54	»
1877. » 13.44 ...	1	12	30.17	42.60	76.42	2.27	320.63	0.8845	R	133.39	102.68	»
1879. jul. 26.96 ...	2	8	29.49	42.67	71.31	312.56	303.52	1.0138	R	137.14	108.63	»
1872. aug. 12.42 ...	11	9	28.79	38.68	70.78	7.02	319.88	0.8510	R	136.49	107.56	»
1874. » 9.95 ...	8	28	26.68	47.06	82.96	86.16	317.10	0.9130	R	129.50	96.68	»
1876. » 13.40 ...	3	8	25.63	52.36	87.24	283.77	320.87	0.9102	D	123.33	87.38	Vásárhely
1876. » 10.92 ...	1	9	24.30	35.97	68.48	14.93	318.47	0.7865	R	137.30	108.86	»
1872. » 10.98 ...	8	12	20.15	53.87	83.69	279.79	318.53	0.9018	D	121.05	84.05	Ó-Gyalla

I d ő	Centr. szám.	Hány hulló ból all ?	l	b	i	π	Ω	q	Mozg.	η	$\eta - \vartheta$	Észlelő hely
1875. aug. 11.95 ...	1	22	20.13	8.92	20.93	54.90	318.80	0.4527	R	149.52	128.64	Szathmár
1872. » 9.97 ...	3	16	19.99	53.27	84.86	278.92	317.58	0.9024	D	121.81	85.15	Ó-Gyalla
1872. nov. 28.90 ...	1	10	18.50	66.14	27.23	55.08	66.98	0.9758	D	69.70	27.82	»
1872. aug. 12.42 ...	13	9	18.45	43.16	84.65	18.66	319.88	0.7686	R	128.18	94.66	»
1875. jul. 27.48 ...	1	12	18.44	57.36	84.30	284.15	303.95	0.9850	D	121.25	84.39	Selmec
1872. okt. 24.32 ...	1	13	17.47	64.87	36.42	1.04	31.18	0.9264	D	83.85	39.01	O-Gyalla
1872. aug. 12.42 ...	12	6	16.87	64.38	69.50	231.62	319.88	0.9540	D	111.10	70.14	»
1879. » 12.46 ...	5	13	11.87	39.73	85.92	32.28	319.32	0.6550	R	127.27	93.28	Fehérvár
1876. » 10.92 ...	2	8	7.34	-0.66	2.66	359.35	138.47	0.1236	R	138.29	110.42	Vásárhely
1875. » 9.99 ...	3	20	7.08	59.87	70.87	277.76	316.88	0.9000	D	112.48	72.01	Ó-Gyalla
1876. » 10.92 ...	6	16	6.19	41.74	86.37	243.99	318.47	0.6423	D	123.14	87.11	Vásárhely
1872. » 7.42 ...	2	7	5.98	50.07	80.95	259.48	315.08	0.7930	D	119.63	81.00	Ó-Gyalla
1872. » 12.01 ...	10	22	1.46	48.55	74.22	254.42	319.50	0.7198	D	115.93	76.74	»

(Az 1878. július 29.44. 2 centr. számú radiatópont oly kedvezőtlen helyzettel bír, hogy pályaelemei nagyon határozatlan alakot öltenek ; ennél fogva ezt kizártam.)

Kevésbbé kedvező eredményt adott azon kísérletem, a hullócsillagokat üstökös pályákkal azonosítani. Csak kettő találkozott, mely megfelelt: *)

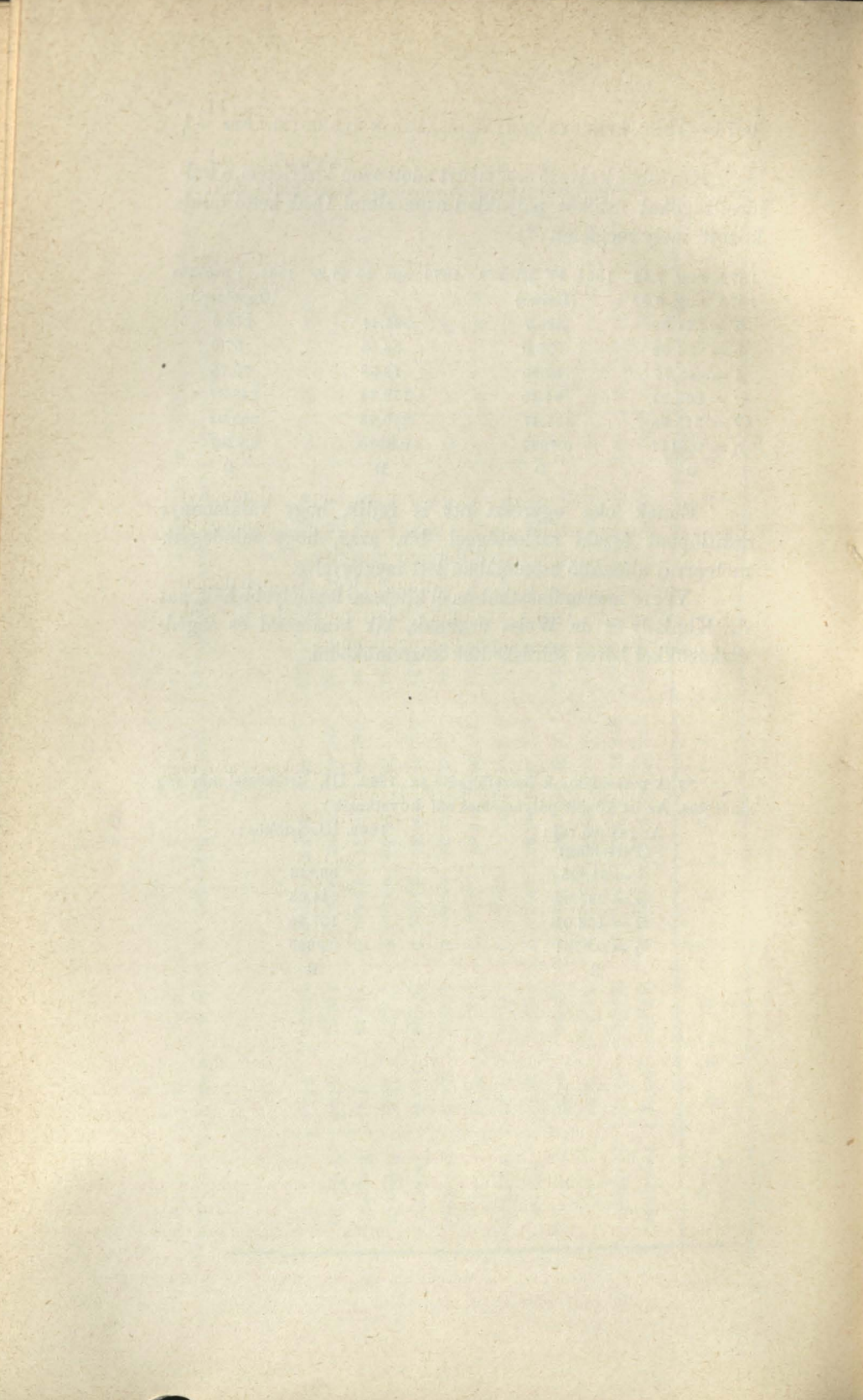
1872. aug. 7.42	1854. IV üstökös	1874. apr. 20 63.2.	1861. I üstökös
1875. aug. 9.99	(Lesser)		(Oppolzer.)
$\tau = 324.30$	320.7	267.11	270.6
$b = 54.02$	55.0	56.54	57.0
$i = 43.77$	40.90	78.58	79.75
$\pi = 263.21$	94.40	172.14	243.37
$\Omega = 315.98$	324.47	210.28	209.92
$q = 0.8117$	0.7987	0.8980	0.9207
D	D	D	D

Ennek oka egyrészt ott is rejlik, hogy valamennyi radióipont északi szélességgel bír, azaz, hogy mindegyik meteorraj alászálló csomójában lett megfigyelve.

Végre nem mulaszthatom el kifejezni legmélyebb hálámat dr. Konkoly és dr. Weiss uraknak, kik tanácscsal és segéd-eszközökkel bőven sziveskedtek közreműködni.

*) A perseidáknak összefüggése az 1862. III. üstökössel már rég ismeretes. Az itt közölt pályaelemekből következik:

Augustusi raj : (Perseidák)	1862. III. üstökös :
$i = 61.025$	66.043
$\pi = 297.02$	344.63
$\Omega = 138.01$	137.45
$q = 0.9761$	0.9626
R	R



Negyedik kötet.

- I. Schulhof Lipót. Az 1870. IV. sz. Űstökös definitiv pályaszámítása 10 kr.
- II. Schulhof Lipót. Az 1871. II. sz. Űstökös definitiv pályaszámítása. 10 kr.
- III. Szily Kálmán. A hű elmélet második fővétele, levezetve az elsőb. 10 kr.
- IV. Konkoly Miklós. Csillagászati megfigyeléseim 1874 és 1875-ben. 50 kr.
- V. Konkoly Miklós. Napfoltok megfigyelése az ó-gyallai csillagdában 40 kr.
- VI. Hunyadi Jenő. A kúpszeleten fekvő hat pont feltételi egyenletének különböző alakjairól 20 kr.
- VII. Réthy Mór. A három méretű homogén tér (u. n. nem euklidikus) siktan trigonometriája. 20 kr.
- VIII. Réthy Mór. A propeller és peripeller felületek elméletéhez. 30 kr.
- IX. Fest Vilmos. Temesi Reitter Ferencz emléke 10 kr.

Ötödik kötet.

- I. Kondor Gusztáv. Emlékbeszéd Nagy Károly r. tag felett. 10 kr.
- II. Kenessey Albert. Adatok folyóink vizrajzi ismeretéhez 20 kr.
- III. Dr. Hoitsy Pál. Csillag-észlelés a kelet-nyugot vonalban (egy számtáblával). 30 kr.
- IV. Hunyadi Jenő. A kúpszeleten fekvő hat pont feltételi egyenletének különböző alakjairól. (Folytatás a IV. kötetben ugyane cím alatt megjelent értekezésnek.) 10 kr.
- V. Hunyadi Jenő. Apollonius feladata a gömbfelületen 10 kr.
- VI. Dr. Gruber Lajos. 24η Cassiopeiae kettős csillag mozgásáról 10 kr.
- VII. Martin Lajos. A változtatási hánylat alkalmazása a propeller-felület egyenletének lefejtésére. 20 kr.
- VIII. Konkoly Miklós. A teljes holdfogyatkozás 1877. február 27-én és az 1877. (Borelli) I. számu űstökös szinképének megfigyelése az ó-gyallai csillagdán. 10 kr.
- IX. Konkoly Miklós. A napfoltok s a nap felületének kinézése 1876-ban (három képtáblával). 40 kr.
- X. Konkoly Miklós. 160 álló csillag szinképe. Megfigyeltetett az ó-gyallai csillagdán 1876-ban 20 kr.

Hatodik kötet.

- I. Konkoly Miklós. Hulló csillagok megfigyelése a magyar korona területén. I. rész. 1871—1873. Ára 20 kr.
- II. Konkoly Miklós. Hulló csillagok megfigyelése a magyar korona területén. II. rész. 1874—1876. Ára 20 kr.
- III. Az 1874. V. (Borelly-féle) Űstökös definitiv pályaszámítása. Közlök dr. Gruber Lajos és Kurländer Ignác kir. observatorok. 10 kr.
- IV. Schenzl Guido. Lehajlás meghatározások Budapesten és Magyarországon délkeleti részében. 20 kr.
- V. Gruber Lajos. A november-havi hullócsillagokról 20 kr.
- VI. Konkoly Miklós. Hulló csillagok megfigyelése a magyar korona területén 1877-ik évben. III. Rész. Ára 20 kr.
- VII. Konkoly Miklós. A napfoltok és a napfelületének kinézése 1877-ben. Ára 20 kr.
- VIII. Konkoly Miklós. Mercur átvonulása a nap előtt. Megfigyeltetett az ó-gyallai csillagdán 1878. május 6-án 10 kr.

Hetedik kötet.

- I. Konkoly Miklós. Mars felületének megfigyelése az ó-gyallai csillagdán az 1877-iki oppositio után. Egy táblával. 10 kr.
- II. Konkoly Miklós. Álló csillagok szinképének mappirozása. 10 kr.
- III. Konkoly Miklós. Hullócsillagok megfigyelése a magyar korona területén 1878-ban. IV. rész. Ára 10 kr.
- IV. Konkoly Miklós. A nap felületének megfigyelése 1878-ban az ó-gyallai csillagdán. 10 kr.
- VI. Hunyady Jenő. A Möbius-féle kritériumokról a kúpszeletek elméletében 10 kr.
- VII. Konkoly Miklós. Spectroscopicus megfigyelések az ó-gyallai csillagvizsgálón 10 kr.
- VIII. Dr. Weinek László. Az instrumentális fényhajlás szerepe egy Vénusz-átvonulás photographiai felvételénél 20 kr.
- IX. Suppan Vilmos. Kúp- és hengerfelületek önálló ferde vetítésben. (Két táblával.) 10 kr.
- X. Dr. Konek Sándor. Emlékbeszéd Weninger Vincze l. t. fölött. 10 kr.
- XI. Konkoly Miklós. Hullócsillagok megfigyelése a magyar korona területén 1879-ben. 10 kr.
- XII. Konkoly Miklós. Hullócsillagok radiatio pontjai, levezetve a magyar korona területén tett megfigyelésekből 1871—1878 végéig 20 kr.
- XIII. Konkoly Miklós. Napfoltok megfigyelése az ó-gyallai csillagvizsgálón 1879-ben. (Egy tábla rajzzal.) 20 kr.
- XIV. Konkoly Miklós. Adatok Jupiter és Mars physikájához. 1879. (Három tábla rajzzal.) 30 kr.
- XV. Réthy Mór. A fény törése és visszaverése homogén isotrop átlátszó testek határán. Neumann módszerének általánosításával és bővítésével. (Széki. ért.) 10 kr.
- XVI. Réthy Mór. A sarkított fényrengés elhajlító rács által való forgatásának magyarázata, különös tekintettel Fröhlich észleteire. 10 kr.
- XVII. Szily Kálmán. A telített gőz nyomásának törvényéről. 10 kr.
- XVIII. Hunyady Jenő. Másodfoku görbék és felületek meghatározásáról. 20 kr.
- XIX. Hunyady Jenő. Tételek azon determinánsokról, melyek elemei adjungált rendszerek elemeiből vannak componálva. 20 kr.
- XX. Dr. Fröhlich Izor. Az állandó elektromos áramlások elméletéhez. 10 kr.
- XXI. Hunyady Jenő. Tételek a componált determinánsoknak egy különös neméről. 10 kr.
- XXII. König Gyula. A raczionális függvények általános elméletéhez. 10 kr.
- XXIII. Silberstein Salamon. Vonalgeometriai tanulmányok 20 kr.
- XXIV. Hunyady János. A Steiner-féle kritériumról a kúpszeletek elméletében. 10 kr.
- XXV. Hunyady Jenő. A pontokból vagy érintőkből és a conjugált háromszögből meghatározott kúpszelet nemének eldöntésére szolgáló kritériumok. 10 kr.